555GP形

オ シ ロ ス コ ー プ

取 扱 説 明 書

菊水電子工業株式会社

― 保証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

1.　概　　説

菊水電子555GP形トリガスコープは，口径133㎜のヘリカル後段加速形ブラウン管を用いた波形観測測定用のオシロスコープで，特に時間軸発振器にテレビジョン受像機の水平および垂直関係波形の観測レンジ，TV.H，TV.Vの2レンジを備えております。

多数の半導体の使用により，形状も小形軽量で，信頼性が高く，取扱，操作もきわめて容易に行なうことができます。

垂直軸はDC～7MHzまでの帯域で，感度は0.02V/㎝です。

トリガ回路は，20Hz～7MHzにわたり安定にかかり，掃引は1sec/㎝～1μS/㎝とTV.H，TV.Vで，掃引拡大を使用して最高0.2μS/㎝まで得られ，そのほか電源周波数で働くラインスィープをもっています。

水平軸入力端子と，校正電圧をそなえており，校正電圧は品位の高い約1kHzの方形波で，電源変動に対しても安定な出力を得ることができます。

2. 仕　　様

電　　　源	100V　50／60 Hz	約 26 VA
寸　　　法	200W × 275H × 400D mm	
（最　大　部）	205W × 295H × 450D mm	
重　　　量		約 8.0 Kg

垂　直　軸

感　　　度	0.02 V/cm～10 V/cm
	1－2－5　ステップ　9レンジ
校正確度	±3%（電源電圧　100Vにて）
周波数特性	DC～7 MHz　　－3 dB以内
	AC 結合にて　2 Hz～7 MHz
立上り時間	約 0.05 μS
入力インピーダンス	1 MΩ　並列容量　33 pF
入力端子	UHF形レセプタクル（M形も適合する）
最大許容の入力電圧	600V（直流分を含む尖頭値）

同　　　期

同期方式	トリガ掃引，自励掃引
同期信号	内部，外部，電源　それぞれの正負
トリガ範囲	内部　管面振巾　10 mmで 50 Hz～5 MHz
	〃　　　20 mmで 20 Hz～7 MHz
	外部　1 V_{p-p} の入力で　50 Hz～5 MHz
	2 V_{p-p} の入力で　20 Hz～7 MHz

水平軸	掃引時間	1／2／5／10／20／50	μS／cm
		.1／.2／.5／1／2／5／10／20／50	mS／cm
		.1／.2／.5／1	sec／cm
		＊ および TV.H／TV.V	
		の21レンジ	
	確度	±5％（電源電圧100Vにて）	
	掃引拡大	5倍　確度±5％（電源電圧100Vにて）	
	ラインスイープ	電源周波数で働らく正弦波掃引で，位相調整できる。	
	外部掃引感度	約1Vp−p／cm	
		5×MAG で約 0.2 Vp−p／cm	
		AMPLITUDE ツマミで感度を連続的に約1／10まで調整できる。	
		周波数特性 2Hz ～ 200kHz　−3dB 以内	
		入力インピーダンス 約1MΩ　40pF 以内	
校正電圧	出力波形	約1kHz の方形波	
	電圧	5，0.5，0.05Vp−p	
	確度	±3％	
その他	ブラウン管	E−2038B31	
	加速電圧	約3000V	
	有効面積	10×8cm	
	輝度変調	極正負で10Vp−p以上	
	付属品	951A形　低容量プローブ	1
		941B形　端子アダプタ	1
		取扱説明書	1
		試験成績表	1
		ショートバー	1

＊ 赤ツマミをCAL'Dの位置に合わせた時，2波形見ることができる。

3. 使　用　法

3.1 パネル面の説明

POWER ON OFF　　電源の開閉スイッチです。

ILLUM ON OFF　　ブラウン管の目盛板照明スイッチです。

CALIB　　感度校正電圧の出力端子です。

FOCUS　　ブラウン管の焦点調整ツマミです。

INTENSITY　　ブラウン管の輝度調整ツマミです。

VERTICAL

VOLTS/CM　　感度切換スイッチです。
VARIABLEのツマミをCAL'Dの位置に合わせた時，0.02～10V/cm の9レンジに校正されます。

VARIABLE　　VOLTS/CM スイッチの微調整ツマミです。

POSITION　　トレースを上下に移動するツマミです。

INPUT　　垂直軸の入力端子です。

AC DC　　入力回路の結合切換スイッチで，AC 結合，DC 結合に選択できます。

DC BAL　　垂直軸増幅器の直流バランスを調整する半固定抵抗器です。

TIME BASE

TIME／CM	水平掃引の時間切換スイッチです。 掃引時間はVARIABLEのツマミがCAL'D　の位置で校正されます。 TV. HおよびTV. V　レンジではVARIABLEのツマミをCAL'D　の位置にするとTV. H　ではテレビジョン受像機の水平関係波形が，TV. Vでは垂直関係波がそれぞれ2波形現われます。 TIME／CMスイッチをEXTの位置にすると，掃引が止まり，水平軸増幅器の入力がEXT HOR IN端子に接続されます。 この時，VARIABLEツマミは水平軸の感度調整器になります。
VARIABLE	水平掃引の微調整ツマミです。このツマミは，水平軸増幅器の感度調整器と併用になっております。
EXT HOR IN	水平軸増幅器の入力端子です。
STABILITY	水平掃引発振器のスタビリティ調整用の半固定抵抗器です。
POSITION	トレースを左右に移動するツマミです。
PULL 5 × MAG	このツマミを手前に引くと，水平掃引の振幅が5倍に広がります。 水平軸増幅器の感度も5倍に拡大されるので，EXT HOR IN端子を用いる時，感度は引いた位置で約0.2V／cm，押し込んだ位置で約1V/cmになります。

TRIGGERING

SOURCE　　トリガ信号源の選択スイッチです。

LINE ：　電源の周波数でトリガ

INT ：　観測中の波形による内部トリガ

EXT ：　EXT TRIG IN 端子に加えられた信号でトリガされます。

LEVEL　　トリガ レベル 調整ツマミです。

LEVEL の調整器は，トリガ信号波形のどの点から掃引が開始されるかを決めます。

このツマミを左方向へ回しきった位置AUTO では，トリガ レベルの選択は行なわれず，自動的に掃引を行ないます。

EXT TRIG IN　　外部トリガ入力端子です。

3.2　背面パネルの説明

EXTERNAL CRT CATHODE　　輝度変調端子です。

FUSE　　ヒューズホルダです。ヒューズは１Aです。

ASTIG　　ブラウン管のアスティグマチズム調整器です。

EXT CRT CATHODE
ショートバー
GND
ASTIG
FUSE

4. 動　　作

4.1 電源電圧について

本機は，1次供給電圧が90～110Vの範囲で，安全に使用できますが，最大の信頼性と長い部品寿命を確保するには，できるだけ90～110V の中心付近で使用するのが理想的です。

ブラウン管の偏向感度は下図のように，1次供給電圧の影響を受けるので，定量的な測定を行なう時は，摺動電圧調整器（スライダック）か，自動電圧調整器を用いて，1次供給電圧を100V一定に調整すれば，正確な測定ができます。

1次供給電圧を調整できない時は，本機内付の感度校正用方形波発生器の出力を用いて，垂直軸の感度を校正すれば，正確な定量測定ができます。しかし，この場合，時間軸の掃引時間目盛は校正できませんので，時間の定量測定に御注意下さい。

本機は，普及形オシロスコープにありがちなブラウン管のINTENSITYツマミの調整で，偏向感度が変化するようなことはないので，自由に測定中の輝度の変更ができます。

4.2 設置場所について

設置場所の周囲温度は0°～40℃の範囲でお使い下さい。

ほこりの多い所をさけ，発熱する他の機器と隣接して御使用の時は，適当な通風を考慮して下さい。

強い磁界の近くや，腐蝕ガスの有る場所はさけて下さい。

4.3 各端子の許容電圧

過大電圧を加えると，内部の回路部品を破損するおそれがありますので，垂直軸入力端子は600V（直流分を含む尖頭値）
水平軸入力端子は100V（　　〃　　）以上の電圧を加えないように御注意下さい。

付属の951A形低容量プローブも，600V（直流分を含む尖頭値）以上の電圧を加えないように御注意下さい。

4.4　偏向特性の注意

4～5 MHz以上の高周波の観測は，振幅ひずみが出ますので，振幅4cm以下で御使用下さい。

4.5　最初の動作

次の手順は555G形の取扱に慣れるのに役立ちます。

1）各ツマミを次のように合わせます。

INTENSITY	約中心
FOCUS	〃
ILLUM	ON
VOLTS/CM	0.02
VARIABLE	CAL'D
POSITION	約中心
AC DC	DC
TRIGGERING SOURCE	INT＋
LEVEL	AUTO
TIME/CM	1 mS
VARIABLE	CAL'D
POSITION	約中心
POWER	OFF

2）以上のように各ツマミを合わせてから，電源コードを規定の電源に接続します。

3）POWER

電源投入後数十秒で，ブラウン管（以下CRT）のスクリーンに輝線が表われます。

4）INTENSITYをまわして，輝度をてきとうな明るさに調整します。

5）VERTICAL INPUTとCALIB 0.05Vを接続すると，図2のような振幅2.5cmの方形波が表われます。

図　2

6) POSITIONのツマミでトレースを上下左右に動かせます。

7) VOLTS/CMスイッチとVARIABLEツマミを左へ回すことによって，図2の波形振幅が減少します。

8) TIME/CM スイッチとVARIABLEを回して，掃引時間が変わるのを確認します。

9) TRIGGERINGのSOURCE スイッチを，INT－ に切換えると，方形波の負の部分から掃引が始まり，INT＋にすると正の部分から始まります。

10) LEVEL のツマミをAUTOから右へ回すと，一時トレースが消え，中程でトレースが表われます。

この状態でVERTICAL INPUT を切りはなすと，掃引は停止します。

11) LEVEL ツマミをAUTOにもどしてから，水平軸のPOSITIONツマミを手前へ引出します。この状態で5倍のマグニファイヤが働らくので，トレースの幅が5倍に拡大されます。

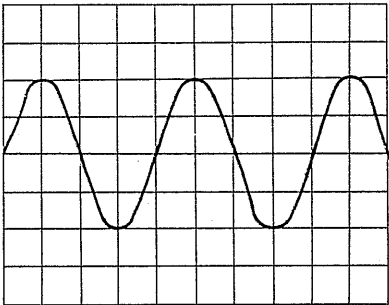
12) TIME/CM スイッチをEXTに切換え，EXT HOR IN 端子にCALIB の5Vを接続します。

TIME/CMのVARIABLEツマミが，この時の水平軸感度調整器になります。

感度は，マグニファイヤONで$0.2V_{p-p}/cm$ 以上，OFFで$1V_{p-p}/cm$以上です。

以上が動作手順の基本となります。

5. 測　　定

5.1 交流電圧の測定

直流成分のない交流波形や，直流が重畳された波形から，交流成分のみの観測には，垂直入力切換えスイッチをＡＣ位置で使います。

1) AC，DCスイッチをAC，垂直VARIABLEをCAL'Dにおき，波形が目盛内に適当な振幅となるようにVOLTS/CM を定めます。

2) 波形の垂直振幅を㎝で読みとって，

求める電圧 ＝ 垂直振幅 × VOLTS/CM × プローブの倍率

で求めます。

付属の９５１Ａ形プローブの倍率は１０です。

垂直振幅	： 4㎝
VOLTS/CM	： .5
プローブ	： 10

求める電圧

$= 4 \times 0.5 \times 10 = 20 V_{p-p}$

5.2 瞬時電圧の測定

波形の任意の点の DC レベルを測定するには，次のような順序で行ないます。

1) AC，DC スイッチをDC におきます。

2) TRIGGER LEVEL をAUTOにおきます。

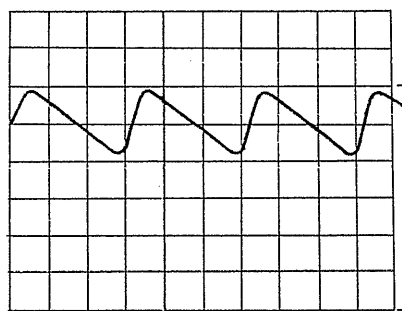
3) 目盛板上の基準線を決めるため，垂直入力端子あるいは，プローブを基準電圧（ふつうは接地電位を用いる）に接続し，輝線を目盛の一番下に合わせます。測ろうとする電圧が基準電圧よりも負であれば上に合わせます。

このようにして設定された基準線は，直流測定の基準となるので，測定中は垂直POSITIONを動かしてはいけません。

4）垂直入力に測定したい電圧を加えます。電圧の読みとりは，基準線から読もうとする位置までをcmで読みとって，

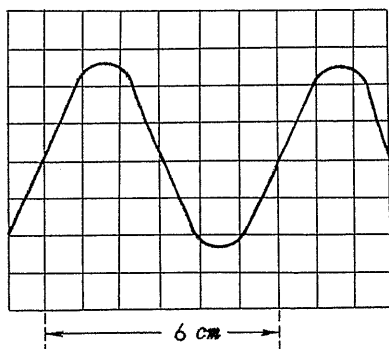
瞬時電圧 ＝ 基準線よりの垂直振幅 × VOLTS/CM × プローブ倍率

で求めます。

電圧の極性は，基準線より上方が正，下が負になります。

5.3 時間測定

波形の二点間の時間を測定するには，次の順序で行ないます。

1）TIME/CM で，測定しようとする二点間が，目盛内に入る範囲で，できるだけ速いレンジにセットします。

2）垂直POSITIONで，二点間を水平の中心に合わせ，水平POSITIONで，測定しようとする始めの点を，目盛線に合わせます。このとき，VARIABLEはかならずCAL'D の位置で使います。

水平方向の長サ : 6cm
TIME/CM : 1 mS
時間＝6×1＝6 mS

マグニファイヤPULL 5×MAGを使用したときは，TIME/CM で示される数値が次のように変わります。

$$時間間隔 = \frac{水平方向の長さ \times TIME/CM}{5}$$

5.4　周波数の測定

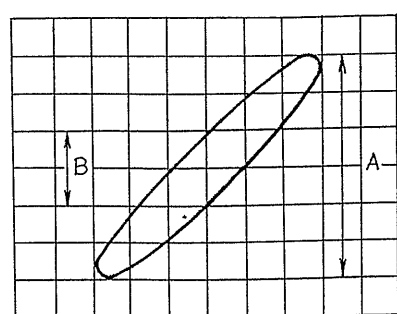
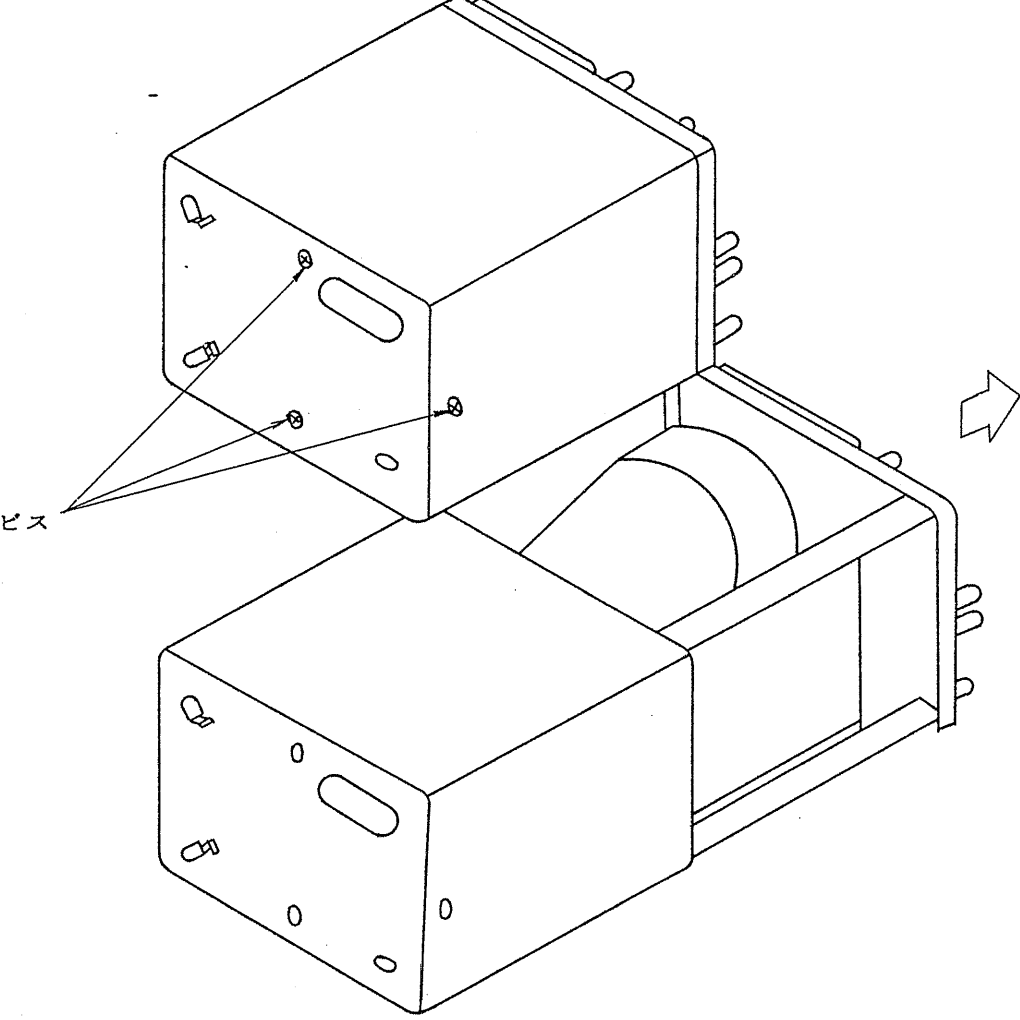
くり返し波形の周波数は，前にのべた測定方法により，波形の１サイクルの時間間隔を測定して，

$$周波数 = \frac{1}{1サイクルの時間}$$

１サイクルの水平方向の長サ	：	6 cm
TIME/CM	：	1 mS
マグニファイヤ	：	×1

周波数 ＝ 1/6mS ≒ 167Hz

5.5　位相測定

同一周波数の二信号間の位相差は，リサージュ図形を利用して測定します。

この測定法で注意しなければならない事は，オシロスコープ本体の垂直，水平軸増幅器間の位相差が無視できませんので，測定にあたり，固有の位相差を測定してから行ないます。

1. TIME/CM スイッチをEXTにおきます。
2. 垂直入力とEXT HOR IN 端子に，それぞれ測定する信号を加えます。
   図のように水平，垂直振幅を目盛に合わせ，A，B寸法を測り，

$$二信号間の位相角\ \theta = \sin^{-1}\frac{B}{A}$$

実際の位相角＝θ －増幅器固有の位相角

6.　保　　　守

6.1　外きようの取外し方

背面部のビス２個と，底面部のビス１個をとりのぞき，外きようからパネル部を引き出します。

注　意

高圧にふれると非常に危険ですから，以上の操作はかならず電源を切ってから行なって下さい。

6.2 調 整

DC BALの調整

1) 垂直入力端子をショートします。

2) 垂直POSITIONを回し，輝線をスケールの中央に合わせます。

3) VOLTS/CMのVARIABLE を回してみます。このツマミを回すことによって，輝線が上下に移動する時は，DC BALで，動かないように調整します。DC BALを回すと輝線の垂直位置が上下するから，そのつど垂直POSITIONでスケールの中央に合わせて下さい。

STABILITY

1) 10kHz～50kHz の範囲の正弦波を垂直入力端子へ加えます。

2) VOLTS/CMスイッチで垂直振幅1cmに，TIME/CM で波形の1周期～2周期分を画かせます。

3) TRIGGERING LEVELはAUTO の位置に，SOURCEはINT＋にセットします。

4) STABILITY を左へ回すと掃引が停止するから，停止する少し手前にセットします。

5) TIME/CMとVARIABLE を交互に回し，同期がどのレンジでも安定かどうかを確認します。

6) 観測周波数を20Hz～7MHzに拡げ，この範囲内で同期を確認します。もし不安定ならば今一度STABILITY を調整します。

ASTIG の調整

外筐背面の半固定可変抵抗器です。

1) スケール全面に正弦波を画かせます。

2) 全面の輝線が一ような太さになるように，FOCUS と共同でASTIG を調整します。

垂直軸偏向感度の調整

1) VOLTS/CM を0.02

2) VARIABLE をCAL'D

3) 垂直入力に0.05 V_{p-p} の方形波を加えます。

4) 垂直振幅が2.5cmになるようにRV202 を調整します。

VOLTS/CM スイッチの調整

このスイッチは，入力容量と周波数特性の調整を行ないます。

入力容量

1) 垂直入力端子に30pF前後の容量が測れる容量計を接続します。

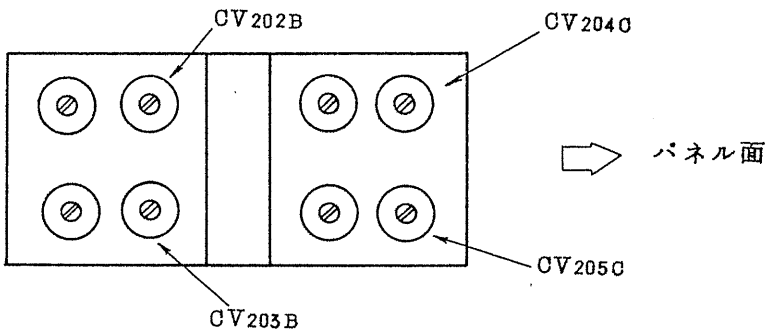
2) VOLTS/CMを0.02

3) CV206 で入力容量を33pFに調整します。

4) VOLTS/CM を0.05

5) CV202B で入力容量を33pFに調整

以下，次の表の順序で調整する。

VOLTS/CM	トリーマコンデンサ	調　整　値
0.02	CV206	33pF
0.05	CV202B	〃
0.1	CV203B	〃
0.2	CV204C	〃
0.5		
1		
2	CV205C	33pF
5		
10		

周波数特性（コンペンセータ）

1）くり返し周波数 1 kHz，出力電圧 0.05V〜100V_{p-p} をカバーする高品位の方形波発生器を，垂直入力端子へ加えます。

2）VOLTS/CMを 0.05

3）CV202〜205 で図のように波形を調整します。

以下，次の順序で調整します。

VOLTS/CM	トリーマコンデンサ
0.02	
0.05	CV202A
0.1	CV203A
0.2	CV204A
0.5	
1	
2	CV205A
5	
10	

×

良

×

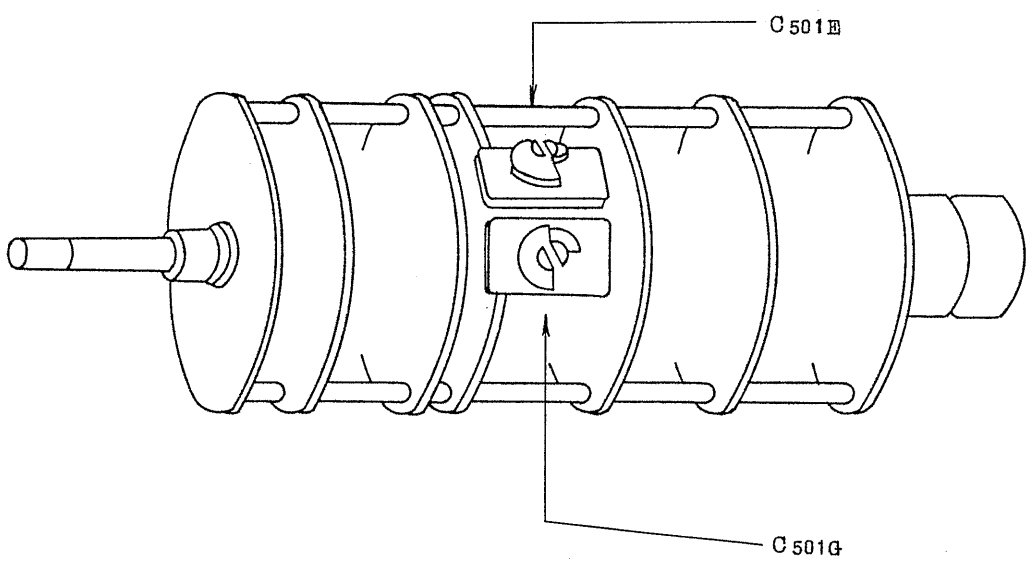
この調整を行なうと，入力容量が少し変化するので，入力容量を再調整して下さい。

掃引時間の調整

1) タイムマークゼネレータを垂直入力端子へ加えます。

2) TIME/CMを1 mS，VARIABLEをCAL'D にセットします。

3) タイムマークゼネレータの出力を1 mS にセットします。

4) RV602 半固定抵抗器で，マーカ信号をスケールの目盛に合わせます。

5) PULL 5×MAGを手前に引き出し，RV603 でマグニファイヤを調整します。

1 sec～50 μS のレンジは，以上の調整のみで良いが，20 μS～1 μS のレンジは，別にトリーマコンデンサで目盛に合わせます。

TIME/CM	調整器	
1 mS	RV602	
10 μS	C501E	1 mS レンジを調整後に行ないます。
1 μS	C501G	

スイープ振幅の調整

輝線の振幅は，MAG OFF で約10.5cm です。

この調整は，掃引時間の調整終了後行ないますが，特に厳密なものではないので，確認するだけで問題はありませんが，幅が10cm以下の時は，RV403の半固定抵抗器SWP LENGTH で再調整します。

水平DC BALの調整

1) TIME/CM スイッチをEXTにします。

2) TIME/CM VARIABLEを回しても，輝点が左右に動かないように，水平DC BALを調整します。